

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】 第１のオブジェクトと第２のオブジェクトとがゲーム空間上で移動する際に、前記第１のオブジェクトの動作が操作部の操作入力によって制御され、両オブジェクトの動作タイミングが合致するように操作部の操作入力があった場合に、前記第１のオブジェクトの移動モーションが第２のオブジェクトの移動に影響を与える画像処理を実行する画像処理手段と、前記第２のオブジェクトに対する第１のオブジェクトの操作タイミングに合わせてこの第１のオブジェクトの移動モーションの速度を制御する制御手段を備えている画像処理装置。

【請求項２】 前記制御手段は、前記タイミングが適正タイミングに対してずれていた場合に、このずれの程度に応じて移動モーションを補正するように構成されている請求項１記載の画像処理装置。

【請求項３】 前記制御手段は、前記タイミングが適正タイミングに対して早い場合には、低速の移動モーションを実行し、これが遅い場合には高速の移動モーションを実行して、第１のオブジェクトと第２のオブジェクトの動作タイミングが結果として合致するように構成されてなる請求項２記載の画像処理装置。

【請求項３】 前記第２のオブジェクトが飛翔するオブジェクトであり、前記第１のオブジェクトは、この第２のオブジェクトに衝突させるツールであり、野球ゲーム、テニスゲーム、サッカー、バスケットなどの球技用ゲーム装置に使用される請求項１記載の画像処理装置。

【請求項４】 画面上の移動体に対して、この移動体の移動方向を変更するべく所定の一連の動作をするモーションキャラクタを、操作部の操作タイミングで実行するように制御された画像処理動作を実現する画像処理手段を有する画像処理装置において、

この画像処理手段は、前記操作部の操作入力に適した時間帯が予め設定され、この時間帯内に前記操作部の操作入力があった場合に、予めの確な動作速度で前記モーションキャラクタを動作させ、前記時間帯外に前記操作部の操作入力があった場合に、前記モーションキャラクタの動作速度を制御する動作制御手段を有

することを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 画面上の移動体に対して、この移動体の移動方向を変更するべく所定の一連の動作をするモーションキャラクタを、操作部の操作タイミングで実行するように制御された画像処理動作を実現する画像処理手段を有する画像処理装置において、

この画像処理手段は、前記操作部の操作入力に適した時間帯が予め設定され、この時間帯内に前記操作部の操作入力があった場合に、予めの確な動作速度で前記モーションキャラクタを動作させ、前記時間帯よりも早い時期に操作部の操作入力があった場合に前記的確な動作速度よりも遅い速度でモーションキャラクタを動作させ、前記時間帯よりも遅い時期に操作部の操作入力があった場合に前記的確な動作速度よりも速い速度でモーションキャラクタを動作させるように制御する動作制御手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 前記一連の動作の中には、移動体とモーションキャラクタとのインパクトタイミングが存在し、前記動作制御手段は、前記時間帯外に前記操作部の操作入力があった場合に、前記インパクトタイミングを一致させる、ことを特徴とする請求項4又は請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 遊戯者のキー操作に応じて画面上のテニスラケットを把持した選手にスウィングさせ、テニスボールを相手コートへ打ち返す動作を与えることができるような画像処理動作を実現するテニスゲームプログラムを備えた画像処理装置であって、

前記テニスボールが向かってくる位置に前記選手を移動させた後、キー操作に応じてテニスボールを打ち返すためのスウィング動作を実行するスウィング動作実行手段と、

前記キー操作入力に適した時間帯が記憶され、前記キー操作がこの時間帯内に入力されたか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段の判断の結果、前記時間帯内に入力されたと判断された場合に、前記スウィング動作を的確な動作速度で動作させる動作制御手段と、

前記判断手段の判断の結果、前記時間帯よりも早く入力されたと判断された場合に前記スウィング動作を前記的確な動作速度よりも遅い速度で動作させ、前

記時間帯よりも遅く入力されたと判断された場合に前記スウィング動作を前記的確な動作速度よりも速い速度で動作させ、少なくともインパクト時期が的確な動作速度時と一致するように補正する補正手段と、
を有する画像処理装置。

【請求項 8】 キャラクタモデルと、設定された透明度をこのキャラクタモデルに適用するためのポリゴンモデルと、前記キャラクタのモデルに前記ポリゴンモデルを適用して、このポリゴンモデルに前記キャラクタモデルを適用する際に前記透明度データに基づいて前記キャラクタモデルに半透明の画像処理を実行する画像処理装置。

【請求項 9】 前記ポリゴンモデルに、順次透明度が変化するグラデーション処理のためのデータが設定されており、前記ポリゴンモデルに前記キャラクタモデルを適用する際に前記キャラクタモデルに半透明のグラデーション処理を実行する請求項 8 記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記キャラクタモデルが、オブジェクトに対する投影像モデルである請求項 8 又は 9 記載の装置。

【請求項 11】 前記投影モデルがオブジェクトの影モデルである請求項 10 記載の装置。

【請求項 12】 複数の投影像モデルがあり、前記ポリゴンモデルの透明度の処理が複数の投影像モデルに対して共通に実行される請求項 8 又は 9 記載の装置。

【請求項 13】 前記キャラクタの投影像モデルと前記ポリゴンモデルとの組が複数設けられており、かつ、これらの組が重なる場合、下の組と上の組との間に下の組のポリゴンモデルの透明度のデータを無効にする無効化手段が設けられている請求項 10 記載の装置。

【請求項 13】 前記無効化手段が、透明度が 0 に設定された別の付加ポリゴンモデルを含み、この付加ポリゴンモデルを前記キャラクタの投影像モデルの上に設定されている請求項 8 又は 9 記載の装置。

【請求項 14】 前記ポリゴンモデルが板状ポリゴンであり、この板ポリゴンに前記キャラクタモデルが置かれる請求項 8 又は 9 記載の装置。

【請求項 15】 表示画面上で移動するモーションキャラクタに対して、複数の光源によって光を照射させた場合に、当該モーションキャラクタの影を生成する画像処理動作を実現する画像処理手段を有する画像処理装置において、前記それぞれの光源に対応し、色情報と透明度 100% が指定された影モデルと、前記各影モデルのそれぞれが上層となるように重ね合わされ、前記影モデルの透明度が設定されたグラデーション板と、最下層の影モデル及びグラデーション板の組み合わせ以外のグラデーション板の下面側に重ね合わされ、色情報の指定がなく、かつ透明度 0% の指定がなされたフィルタポリゴン板と、を有する画像処理装置。

【請求項 16】 前記請求項 1 乃至請求項 15 の何れか 1 項記載の画像処理装置を備えたゲーム装置。

【請求項 17】 前記請求項 1 乃至請求項 15 の何れか 1 項記載の画像処理手段を実行するプログラムが記録されたテレビゲーム用記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置及びゲーム装置に係わり、特に、業務用或いは家庭用ゲーム装置のためのプログラムを実行する画像処理装置に関するものである。

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

近年、ゲーム装置、特に、ビデオゲーム機用ゲームプログラムとして多数のシミュレーションゲームが提供されている。このシミュレーションゲームとは、ゲームに登場する人物同士の格闘や、車の運転競技、スポーツ競技などアクション遊戯を体験しながら、ゲームの優劣を他人或いはゲーム装置の処理本体であるコンピュータ装置と競うことを目的としたものである。特に、球技を使ったスポーツ競技のシミュレーションゲームにおいては、遊戯者はゲーム機本体に操作信号を与えるためのコントローラに設けてある複数のキーを操作して選手として登場する人物等のキャラクタの挙動を制御する。

ここで、テニス競技を実行するためのテニスゲームにおいて、対戦するプレイヤーの内の 1 人を選択し、この選択したプレイヤーの動作や挙動をテニスを実行できるように、ゲーム機の筐体に設置されているコントローラ装置の中のキーを

操作することによって制御する。テニスボールをサーブしたり、相手プレイヤーが打ったテニスボールを打ち返したり等。すなわち、テニスボールの動きは、遊戯者が選択したプレイヤーの移動並びに、テニスラケットを振る動作を実行するコントローラのキー操作に委ねられている。

特に、テニスラケットをスウィングするタイミングがずれると、テニスラケットを的確にテニスボールに当てることができず、空振りしたり、ボールが飛翔する方向が目的とする方向からそれてしまうなどの問題がある。

ここで、テニスゲームのデータ構造は、所謂3Dのデータ構造となっている。仮想カメラから見た画面では、一方のプレイヤーが画面の手前側に位置し、他方のプレイヤーが画面の奥側に位置しており、画面はこの遠近感が遊戯者に分かるような映像となっている。

また、テニスゲームは、コートチェンジがあり、例えば、2人で対戦する場合の公平感を持たせるために、自身の操作するプレイヤーが仮想カメラに対して手前側に来たり奥側に行ったりする。このため、前記テニスラケットのスウィングのタイミングが遊戯者に分かり難く、ボールにラケットを当てるタイミング、すなわち、インパクトがずれてしまうことが予想される。一般的には、3D空間内にあるモデルを2次元の絵に変換した画面において、小さい飛翔体であるボールをプレイヤーキャラクタを的確に移動させてこれを打ち返すことは、そうたやすいことではない。

従来技術、例えば、テニスゲームでは、投げられたボールに対して選手がラケットを振るタイミングそのものを補正するなどしている。しかしながら、ラケットを振り始めるタイミングそのものを早くしたり遅くしたりすることは、遊戯者の意思に反することになりかねない。

次に、従来技術の他の問題点について説明する。画像データに透明度のデータを持たせて、テクスチャー等のモデルを半透明に表示する画像処理が実行されている。この従来例では、キャラクタ等のモデルに透明度のデータを与えることにより、キャラクタが透けて背景が見えるような画像処理が実行される。この透明度のデータは、 α と呼ばれており、この α の値を0から1の範囲で適宜設定することにより、半透明処理が可能となる。

この半透明処理は画面の演出を行う場合において、CGの分野で広く利用されている技術であり、一つの適用事例として、キャラクタに対する影を表示する場合がある。この処理では影のポリゴンモデルに α の値を与え、背景である地面上に影が半透明になって表示されるようにした場合がある。影を構成するポリゴンの各頂点データに α が設定され、頂点以外の画素部分の α 値は補間によって求められる。

この従来例では、影のモデル同士が重なった部分では影の α 値が重複されてかかる部分が濃く、すなわちそれ以外の部分に対して透明度が低く表示されてしまう。例えば、人体の上腕に対する影のポリゴンと下腕に対する影のポリゴンとが重なった関節の影の部分が濃い影として表示されてしまう。現実世界からすると、関節部分がその他の部分に対して濃い影となることは不自然であり、画像処理装置においてこれを放置することは遊戯者が違和感を持たざるを得ないものであろう。

また、3Dゲームでは、プレイヤー等のキャラクタに対応して照明等からの光による影を作成することが常用されている。ところで、この影は複数の照明等が異なる位置に存在した場合などで互いに重なることがある。このとき、1個の照明灯の光量による影の濃さと、2個の照明灯の光量による影の濃さとで違いがなければならぬが、従来のゲーム装置ではかかる点について何等改善策が採られていない。影に対してもリアリティがないと、遊戯者に現実の影との相異感が生じゲームに対する遊戯者の趣興が削がれることもある。

本発明は、遊戯者のゲーム装置に対する操作を補助して、ゲーム機を用いた遊戯が円滑に進行できるようにしたシステムを提供することを目的とする。本発明の次の目的は、ラケットを振る、バットを振るなどある短期間の一連の動作によってボールなどのオブジェクトを打ったり、弾き返すなどするゲーム装置において、遊戯者の意思を損なうことなく、かつ、遊戯者の操作を的確に補助或いは援助するなどしてこれら一連の動作をボールなどのオブジェクトの挙動に好適に合致させるゲーム装置を提供することである。

本発明の他の目的は、ゲーム画像の表現をより現実感を高めて表示することである。本発明の次の目的は、ゲーム画面上のオブジェクトに対する影の表示を現

実の影の表示に沿うような処理が可能なゲーム装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明は、第１のオブジェクトと第２のオブジェクトとがゲーム空間上で移動する際に、前記第１のオブジェクトの動作が操作部の操作入力によって制御され、両オブジェクトの動作タイミングが合致するように操作部の操作入力があった場合に、前記第１のオブジェクトの移動モーションが第２のオブジェクトの移動に影響を与える画像処理を実行する画像処理手段と、前記第２のオブジェクトに対する第１のオブジェクトの操作タイミングに合わせてこの第１のオブジェクトの移動モーションの速度を制御する制御手段を備えている。

本発明の別の態様を説明すると、次のとおりである。前記制御手段は、前記タイミングが適正タイミングに対してずれていた場合に、このずれの程度に応じて移動モーションを補正するように構成されている。前記制御手段は、前記タイミングが適正タイミングに対して早い場合には、低速の移動モーションを実行し、これが遅い場合には高速の移動モーションを実行して、第１のオブジェクトと第２のオブジェクトの動作タイミングが結果として合致するように構成されてなる。前記第２のオブジェクトが飛翔するオブジェクトであり、前記第１のオブジェクトは、この第２のオブジェクトに衝突させるツールであり、前記画像処理装置は、野球ゲーム、テニスゲーム、サッカー、バスケットなどの球技用ゲーム装置に使用される。

本発明によれば、オブジェクトの動作開始タイミングをそのものを制御することよりも、オブジェクトの移動モーションの速度の制御を優先して実行させることにより、前記目的を達成することができる。

本発明の他の目的を達成する画像処理装置は、キャラクタモデルと、設定された透明度をこのキャラクタモデルに適用するためのポリゴンモデルと、前記キャラクタのモデルに前記ポリゴンモデルを適用して、このポリゴンモデルに前記キャラクタモデルを適用する際に前記透明度データに基づいて前記キャラクタモデルに半透明の画像処理を実行することを特徴とする。したがって、例えば、従来のように影が重なった場合でも半透明の処理は、前記ポリゴンモデルに設定され

た透明度データで実行されるので、影が重なった部分の透明度が他の領域より低下して表示されるような違和感がある映像の生成を避けることができる。

この発明の具体的な形態は、表示画面上で移動するモーションキャラクタに対して、複数の光源によって光を照射させた場合に、当該モーションキャラクタの影を生成する画像処理動作を実現する画像処理手段を有する画像処理装置において、前記それぞれの光源に対応し、色情報と透明度100%が指定された影モデルと、前記各影モデルのそれぞれが上層となるように重ね合わされ、前記影モデルの透明度が設定されたグラデーション板と、最下層の影モデル及びグラデーション板の組み合わせ以外のグラデーション板の下面側に重ね合わされ、色情報の指定がなく、かつ透明度0%の指定がなされたフィルタポリゴンと、を有している。

フィルタポリゴンの作用により、1つの影モデルが2つ以上のグラデーション板に指定した透明度の影響を受けることがないため、2つ以上の光源からの光によって2つ以上の影が重なった場合に、共通領域のみが濃く、それ以外の独立領域が薄いといったリアリティのある影とすることができる。

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)

図1に、このゲーム装置の電氣的な概略ブロック図を示す。同図に示すように、ゲーム装置はゲーム処理ボード10を備える。このゲーム処理ボード10には、操作部51、表示部53、スピーカ13、外部拡張コネクタ14などの装置が電氣的に接続されている。遊戯者は表示部53に表示されるゲーム画面を見ながら、操作部51の各種デバイス进行操作してテニスゲームを行うことができる。

ゲーム処理ボード10は、図示しないカウンタのほか、CPU（中央処理装置）21、ジオメトリプロセッサ22、システムメモリ23、プログラムデータ用ROM24、ブートメモリ25、バスコントローラ用のバスアービタ26、レンダリングプロセッサ27、グラフィックメモリ28、ビデオDAC29、オーディオプロセッサ30、オーディオメモリ31、オーディオDAC32を備え、これらの要素の一部同士がバスライン33により互い接続されている。

この内、CPU21は、バスライン33を介してジオメトリプロセッサ22お

よびシステムメモリ23に接続されるとともに、バスアービタ26およびバスライン33を介して、その第1の系統はプログラムデータ用ROM24、ブートROM25に、その第2の系統はI/O34を経由して操作部51に、その第3の系統は外部拡張コネクタ14に、その第3の系統はオーディオプロセッサ30に、その第4の系統はレンダリングプロセッサ27にそれぞれ接続されている。またレンダリングプロセッサ27はグラフィックメモリ28およびビデオDAC29に接続されている。オーディオプロセッサ30はオーディオメモリ31およびオーディオDACに接続されている。

システムメモリ23は、この装置の所定プログラムや画像処理プログラムを予め記憶している。またブートROM25はシステム立ち上げ用のプログラムを予め記憶している。

CPU21は、電源投入後、ブートROM25に記憶されている立ち上げ用プログラムを読み込んでシステムを起動し、その後はシステムメモリROM22に内蔵させたプログラムに基づいて各種の演算および制御に関わる処理を実行する。その処理には、予め設定した複数のゲームモードから所望のゲームモードを選択する処理、各ゲームモード特有の処理、図3に示すプレイヤーA、プレイヤーB、テニスラケット204並びにテニスボール206（以下、プレイヤーA等という）の挙動計算（シミュレーション）処理、及び特殊効果の計算処理が含まれる。

挙動計算は、仮想三次元空間（ゲーム空間）でのプレイヤーA等の動きをシミュレートするものである。これを実行するには、仮想三次元空間におけるプレイヤーA等のポリゴンの座標値が決定された後、この座標値を二次元視野座標系に変換するための変換マトリクスと形状データ（ポリゴンデータ）とがジオメトリプロセッサ23に指定される。なお、ポリゴンデータとは、複数の頂点の集合からなるポリゴン（多角形：主に三角形、四角形）の各頂点の相対ないしは絶対座標の座標データ群を言う。

プログラムデータ用ROM24には、複数のポリゴンから成る形状データ（各頂点から成るキャラクタ、地形、背景などの三次元データ）が予め記憶されている。この形状データはジオメトリプロセッサ22に渡される。ジオメトリプロセ

ッサ22はCPU21から送られてくる変換マトリクスで、指定された形状データの透視変換を行い、三次元仮想空間での座標系から視野座標系に変換した形状データを得る。この形状データはレンダリングプロセッサ27に送られる。

レンダリングプロセッサ27は、グラフィックメモリ28からテクスチャデータを読み出し、変換された視野座標系の形状データにこのテクスチャを貼り付け、ビデオDAC29内のフレームバッファに出力する。フレームバッファに一時記憶されたプレイヤーA、背景などのポリゴン画面（シミュレーション結果）と文字情報などのスクロール画面とが指定プライオリティにしたがって合成され、最終的なフレーム画像データが一定タイミング毎に生成される。このフレーム画像データはD/A変換されてディスプレイ12に送られ、ゲーム画面としてリアルタイムに表示される。

オーディオプロセッサ30はCPU21からの指令に基づき音響データを生成し、このデータをオーディオDAC32を介してスピーカ13に出力する。これにより、音響データが電力増幅され、スピーカ13から音響として出力される。

さらに、操作部51の操作により、遊戯者は表示部53の表示画面を見ながら、ゲームモード先端情報、プレイヤーA及びプレイヤーBの移動情報、テニスボール206の移動情報、テニスラケットのスウィング情報、仮想三次元空間に置くカメラ視点の位置情報などのテニスゲーム情報をI/Fを介してCPU21に与えることができる。

以上のように構成された本発明に係るゲーム装置は、CPUがプログラムデータ用ROM24（外部記憶装置）から読み込まれたプログラムを実行することにより、所定の機能を実現する。

本実施形態では、プログラムデータ用ROM24に記憶されたテニスゲームのプログラムを実行する。テニスゲームでは、それぞれのコートにテニスラケットを把持したプレイヤー間でテニスボールを打ち返すように操作する等により、得点を競うというものである。

このようなテニスゲームを実現するゲーム機は、例えば、図2（A）に示すように、プレイヤーA及びプレイヤーBがそれぞれ操作する操作部51a、51bと、この操作部51a、51bの操作状況に応じてゲームプログラムがテニスの

試合の場面を表示部53に表示（図3参照）するための処理を行うゲームシーケンス処理部52とから構成される。プレイヤーキャラクタAおよびプレイヤーキャラクタBは、ゲームシーケンス処理部52の処理に基づく表示部53の表示画面に従って、テニスゲーム進行のための操作を操作部51a、51bに対して行う。

操作部51a、51bは、図2（B）に示される如く、複数の操作ボタン200と、8方向へ傾倒可能なアームで構成された8方向スティック202とで構成されており、操作ボタン200は、テニスラケット204のスウィング開始やスウィングの形態（ドライブ、カット等）を実行するために設けられ、8方向スティック202は、プレイヤーA及びプレイヤーBをボールが飛翔してくる方向へ移動させる制御を実行するために設けられている。

なお、プレイヤーが1人の場合には、一方のプレイヤーの操作をゲームシーケンス処理部52が行ういわゆるコンピュータ対戦モードで、テニスゲームが進行するようにしてもよい。

ここで、本実施形態の特徴は、プレイヤーキャラクタA（又はプレイヤーキャラクタB）がテニスラケットをスウィングして、テニスボールを打ち返す際の一連の動作の速度を制御することにある（以下、プレイヤーキャラクタをこの動作制御の対象であるものとして説明する）。

図3に示される如く、プレイヤーキャラクタAがテニスボール206を打ち返すべく、テニスボール206の飛んでくる方向へ移動（操作部51aの一部を構成する8方向スティック202（図2（B）参照）の操作による）した後、テニスラケット204をスウィングするための操作ボタン200（図2（B）参照）を操作入力した時期をスタートとして、ラケットの振り始めから振り終わりの一連の動作が開始・再生されるようになっている。

このとき、テニスラケット204のスウィング軌跡上にテニスボール206が所定の時間帯内にタイミングよく存在することで、ラケットとボールの衝突があった、すなわちテニスボール206が打ち返されたと判断し、前記時間帯の中のインパクト、すなわちテニスラケット204とテニスボール206との衝突角度等が演算に基づいて、テニスボールの打ち出し速度並びに打ち出し方向が演算さ

れ、相手側コート等へボールが打ち返される表示制御が実行される。

ここで、スウィング動作を開始するための操作ボタン200の操作が、前記所定の時間帯から外れている場合は、空振りと判断しテニスボール206がプレイヤーキャラクタAの後方（図3の手前側）へそのまま移動する表示制御が実行される。従って、プレイヤーキャラクタAは、タイミング良く操作ボタン200の操作を行う必要がある。なお、操作ボタン200のタイミングが的確であっても、プレイヤーキャラクタAとテニスボール206との相対位置関係が所定の範囲内にない場合には、空振り、或いはミスショットの表示制御がなされる。

本実施形態のテニスコート208のを画面上で二次元表示すると、プレイヤーキャラクタAとプレイヤーキャラクタBとに遠近感を持たせるために、その大きさに違いを持って表示される。また、テニスゲームのルール特性上、コートチェンジが存在するため、プレイヤーキャラクタAは、図3に示すような手前側のコート208Aの領域に存在している場合と、奥側のコート208Bにいる場合とがある。この場合、手前及び奥側のコート208A、208Bの間で、遠近感が存在することに起因するテニスボール206の打ち返しにタイミングのずれが発生しやすい。

そこで、本実施形態では、前記所定の時間帯の前後に連続して、タイミング補正時間帯を設けている。前記所定の時間帯よりも前側のタイミング補正時間帯内で前記操作ボタン200が操作された場合は、テニスラケット204の前記一連の動作速度を遅くすること、例えば、遅いモーションが選択することで、テニスボール206との衝突時期（インパクト時期）を前記所定の時間帯内となるように制御している。一方、前記所定の時間帯よりも後側のタイミング補正時間帯内で前記操作ボタン200が操作された場合は、テニスラケット204の前記一連の動作速度を速くすること、例えば、早いモーションが選択されることで、テニスボール206との衝突時期（インパクト時期）を前記所定の時間帯内となるように制御している。

図4には、上記内容の制御ブロック図が示されている。操作ボタン200からの入力信号は、判断開始信号発生部210へ入力されている。判断開始信号発生部210は、操作ボタン200の操作入力と同時に判断部212へ信号を出力す

る。

判断部 212 には、所定の時間帯に基づくゲート信号を発生する A ゲート信号発生部 214、前側の前記タイミング補正時間帯に基づくゲート信号を発生する B ゲート信号発生部 216、後側の前記タイミング補正時間帯に基づくゲート信号を発生する C ゲート信号発生部 218 が接続されており、前記判断開始信号発生部 210 からの判断開始信号の入力時の各信号の状態（1 又は 0）に基づいて、動作モードを判断するようになっている。判断された動作モードに基づく信号は、動作選択制御部 220 へ出力され、この動作選択制御部 220 によって動作モードが選択され、表示制御部 222 へ送出する。表示制御部 222 では、表示部 224 を制御して選択された動作モードに基づいて一連の動作（テニスラケット 204 のスウィング動作）の表示を実行する。

以下に本実施の形態の作用を図 5 のフローチャート、並びに図 6 (A) のタイミングチャートに従い説明する。

ステップ 300 では、フラグ F をリセット（0）し、次いでステップ 302 でテニスボール 206 がプレイヤーキャラクタ A に向かって来ているか否かが判断される。このステップ 302 で肯定判定されると、ステップ 304 へ移行して 8 方向スティック 202 を操作してテニスボール 206 の到達する位置へプレイヤー A を移動させる。

ステップ 306 では、プレイヤーキャラクタ A が適正位置にいるか否かが判断され、適正位置、すなわちテニスボール 206 を打ち返すことが可能な位置にいると判定された場合にはステップ 308 へ移行してフラグ F をセット（1）しステップ 310 へ移行する。また、ステップ 306 で不適性位置、すなわちテニスボール 206 を打ち返すことができない位置にいると判定された場合は、ステップ 308 を飛び越してステップ 310 へ移行する。

次のステップ 310 では、操作ボタン 200 が操作されたか否かが判断される。すなわち、プレイヤーキャラクタ A がテニスラケット 204 のスウィングの開始を指示したか否かが判定され、肯定判定されると、ステップ 312 へ移行して、この操作ボタン 200 の操作時期が適正か否かを図 4 の判断部 212 によって解析する。

判断部 212 は、図 6 (A) に示される如く、各種信号が取り込まれており、操作ボタン 200 の操作に基づく判断開始信号の立ち上がりが何れの時期にあるかによって一連の動作モードを決定する。この決定は、図 6 (B) の判定表に基づいて行われる。

ステップ 312 による解析（一連の動作モードの決定）が終了すると、ステップ 312 からステップ 314 へ移行して解析の結果、操作ボタン 200 の操作時期が的確であったか否かが判断される。このステップ 314 で肯定判定されると、操作ボタン 200 の操作が的確であったと判断され、ステップ 316 へ移行して定常の一連の動作がセットされ、ステップ 318 へ移行する。

また、ステップ 314 において否定判定、すなわち操作ボタン 200 の操作時期が的確ではないと判断された場合には、ステップ 320 へ移行し、不的確的ではあるが補正範囲か否かが判断される。補正範囲とは、前記補正タイミング時間帯中に操作ボタン 200 が操作されたことを意味し、ステップ 320 で肯定判定されると、ステップ 322、324、326 で補正モードが判別される。すなわち、遅い速度で一連の動作モードを行うか（ステップ 324）、或いは速い速度で一連の動作を行うか（ステップ 326）の何れかがセットされ、ステップ 318 へ移行する。

ステップ 318 では、前記フラグ F がセット（1）されているか否かが判断され、セットされていると判断した場合は、テニスボール 206 を打ち返すことが可能であるため、ステップ 328 へ移行して打ち返し方向及び速度が演算され、ステップ 330 へ移行し一連の動作（テニスラケット 204 のスウィング動作）の表示が実行される。このとき、ステップ 316、324、326 の何れかでセットされた速度で動作することになる。次いでステップ 332 では、打ち返しの表示が実行され、処理は終了する。

一方、ステップ 318 において、否定判定、すなわちフラグ F がリセット（0）されていると判定された場合は、操作ボタン 200 の操作時期に拘らず、打ち返すことができないため、ステップ 334 へ移行して一連の動作（テニスラケット 204 のスウィング動作）の表示を実行し、次いでステップ 336 で空振り表示が実行され、処理は終了する。また、ステップ 320 において補正範囲外と判

定された場合にも、ステップ３３４へ移行し、一連の動作と空振り動作（ステップ３３６）の表示が実行され、処理が終了する。

上記実施形態によれば、前記一連の動作の適正な操作ボタン２００の操作入力を示す所定の時間帯に対して、その前後にタイミング補正時間帯を設け、若干早い操作ボタン２００の操作時には、前記一連の動作の速度を遅くし、若干遅い操作ボタン２００の操作時には、前記一連の動作の速度を速くするように補正を行うようにしたので、一連の動作（テニスラケット２０４のスウィング動作）における、画面表示の遠近感による手前側コート２０８Ａと奥側コート２０８Ｂとで、タイミングが異なることに起因する、遊戯者に慣れ不慣れによる不公平さを解消することができる。

プレイヤーキャラクタの動作速度が早いモードでは、プレイヤーキャラクタがラケットの振り始めから振り終わりまでが短時間に終了するモーションがメモリ中から選択されて再生表示され、一方、動作速度が遅いモードではこれらがやや遅く終了するモーションが選択されて表示される。これらのモーションでは素早い動きとやや遅い動きに対応した姿勢をプレイヤーキャラクタが採るような映像が設けられている。なお、プレイヤーキャラクタのモーションを、所定の関数演算式に基づいて、リアルタイム演算処理によって得るようにしても良い。

本実施形態では、複数遊戯者間の戦型ゲームにおいて、両方のプレイヤーキャラクタにこのモーション制御処理を実行しても良いし、どちらか一方のキャラクタにかかる制御処理を適用しても良い。特に、ゲーム空間内で仮想カメラに対して遠方にあるキャラクタＢにこの制御処理を実行することは手前のキャラクタＡに対するよりも効果的である。すなわち、キャラクタＢを操作する遊戯者は、キャラクタＢとボールの位置関係、例えば、ボールとラケット間の距離、角度などをなかなか正確に認識できないので、勢い手前のキャラクタＡより不利になりがちだからである。キャラクタＡとキャラクタＢに対する補正の程度を変えることもできる。すなわち、仮想カメラに対して遠方にあるキャラクタの動作を仮想カメラに対して近接するキャラクタの動作よりも優先的に補正することも本発明の範囲内である。

（第２の実施形態）

図3の三次元表示画面には、図示しなかったが、ゲームモードには、夜間モードがあり、この夜間モード時は照明が点灯する処理が実行される。この照明に対応してプレイヤーキャラクタA（及びプレイヤーキャラクタB）やテニスボール206には、コート面に影ができるようになっている。

図7は、表示画面を仮想的に上から見た図であり、テニスコート208には、4個の照明灯250A、250B、250C、250Dがそれぞれ存在するコートの四隅から光が照射されている。ここで、例えば、1個の照明灯250Aからの光によってプレイヤーAに対してできる影252Aは、黒色の影モデルのポリゴンによって構成されている（以下、同様に影モデルのポリゴン252B、252C、252Dができる）。

ここで、例えば、図8に示される如く、2個の照明灯250A、250Bからの光によってできる影254は、それぞれ独立して存在するため、それぞれ別々の影モデル252A、252Bから構成される。

1つの物体（プレイヤーキャラクタA）によってできる2つの影252A、252Bには、互いに重なる共通領域256と重ならない独立領域258とが存在する。

共通領域256においては2つの照明灯の光量が加算された光によってできる影であるため、独立領域258の影よりも濃度がさらに高い影となるのが現実的なものになる。

そこで、図9（A）及び（B）に示される如く、2つの影モデル252A、252Bに対してそれぞれに透明度を0と1との間で順次変わるようにしたパラメータが設定され、ポリゴン上に表示される黒の色データを持った影モデルにグラデーション効果を達成する透明な板状ポリゴン260A、260Bを与える。このポリゴンの上に黒の影モデル252A、252Bを貼るとそれぞれに対して、グラデーション板260A、260Bで指定した透明度（ α 値）によって影の濃度が順次変化するグラデーション処理が実行される。ここで、地面を向いて上から下にかけて、影のポリゴン252B、板ポリゴン260B、影のポリゴン252A、板ポリゴン260Aが来るようになっている。

これにより、2つの板ポリゴンが重なっていない独立領域258は両方のグラ

デーション板で指定した透明度でそれぞれ決まる濃度が設定される。二つの板ポリゴンが重なる共通領域 262 は両方のポリゴン板で指定した透明度のパラメータが重複適用されて、独立領域 258 よりも影モデルが濃く表示される。中でも影モデルの両方が重なる部分は、二つの影モデルのテクスチャデータが重複されるので更に濃く影が表示される。

具体的にテニスコート面で示すと、コート面が芝であった場合、独立領域は実際の芝の緑色よりも若干濃い緑色となり、共通領域はほぼ黒に近い緑色となればよい。

なお、従来は、複数の影モデルポリゴンに α 値を設定していたために、影モデル同士の重なり部分、例えば、人体モデルにおける関節部分は透明度が低くなるのに対して、本願発明は、影モデルを α 値を持たないポリゴンとし、既述の板ポリゴンに α 値を設定し影モデルをこのポリゴンに貼るようにすることにより、影モデル同士の重なり部分もそうでない部分と同様同じ α 値によって濃さが一様に表示されるか、グラデーション処理用の α 値が採択されている場合には、順次濃度を変更するように影自体が表示される。単一光源が設定されているゲーム空間では、影モデル同士の重なる部分（人体モデルにおける関節等）が濃く表示されるのは現実に沿わない。しかし、ここの項で説明した本願発明の構成を採ることにより、影モデル同士が重なった部分とそうでない部分とを一様の濃さで表示することができるので、現実に沿った映像が作られる。

一方、複数光源モデルが存在するゲーム空間では、上記のようにして表示された影同士が重なった部分は重ならない部分に対して濃く表示されるのが、現実に沿ったものとなる。但し、図 9 (A) において、影同士が重なっている部分 A A 以外の部分で、板ポリゴン同士が重なっている 262 の領域にある影の部分 B B も影 A A 及び B B 以外の残りの部分 C C に比べて濃く表示されてしまう。現実に照らせば、B B の部分を C C と同じ濃さにすることが肝要である。以下、このことを詳しく説明する。

図 10 に示される如く、非常に濃度が濃い領域 A 256 (図 9 の A A の領域である。) がある。この領域は二つの影モデルのポリゴンに二つのポリゴンの透明度のデータが反映されるため、最も影が濃く表示される。中間的に影が濃い領域

B 2 6 2がある（領域B Bである。）。これはそれぞれの影のポリゴンに二つのポリゴン板の透明度のデータが重複されるので、中間的な濃さの影が発生する。C 2 5 8は影の濃さが標準的な部分である（領域C Cである。）。ここで、中間的な濃さの影部分の発生は、現実にはすぐわないために、かかる部分が生じないような画像処理が必要となる。

本実施形態のテニスゲームの画像処理においては、図10に示される如く、ポリゴン板260Aの上に、これよりも下層に位置するポリゴン板の α 値を無効化する、あるいはキャンセルするようなパラメータ（透明度0）を持つポリゴンモデルである、フィルタ板270を配置する。現実には、影ポリゴンが貼られたポリゴン板上にこのフィルタ板が事前に置かれている構成となっている。

このフィルタ板270の配置により、図11に示される如く、最も影が濃く表示されていた領域Aは、二つの影モデルのポリゴンが二つ重なった色になり、他の領域に対して影が濃く表示される。一方、中間的な濃さの領域Bでは、地上より地面を向いて上にある影モデル252Bにはポリゴン板260Aの透明度が適用されずポリゴン板260Bの透明度のみが適用され、一方、下の影ポリゴン252Aにはポリゴン板260Aの透明度が適用されるので、それぞれの影モデル260Bの色にポリゴン板260Bの透明度パラメータが適用されるので、その他の領域Cと同様な濃度で影が表示される。

以下、上記影モデル252A、252Bとグラデーション板260A、260B並びにフィルタ板270は、それぞれ（R, G, B, α ）というデータ形式で表すことができる。R, G, Bは、赤、緑、青の各色の明るさを表し0は該当する色がないことを意味し、1は色が100%反映されることを意味する、 α は透明度を表し、0は100%透明を意味し、1は100%不透明を意味する。

第1の影モデル252Aは（0, 0, 0, 0）であり影の領域のみが設定されるのみで、自身は無色である。

第1のグラデーション板260Aは（0, 0, 0, α_1 ）であり、 α_1 は対象照明灯250Aの光量に依存して0～1までの値を取り得る。

第2の影モデル252Bは（0, 0, 0, 0）であり影の領域のみが設定されるのみで、自身は無色である。

第2のグラデーション板260Bは $(0, 0, 0, \alpha_2)$ であり、 α_2 は対象照明灯250Bの光量に依存して0～1までの値を取り得る。

第2のグラデーション板260Bの下面に設けられるフィルタ板270は、 $(0, 0, 0, 1)$ であり、自身は無色であるが、完全不透過の板である。

従って、このフィルタ板270よりも下層の上層への影響度は、

$(0, 0, 0, 1) \times (1, 1, 1, 1) + (\text{下の色のR, 下の色のG, 下の色のB, 下の色の}\alpha) \times (1, 1, 1, 1) + (\text{下の色のR, 下の色のG, 下の色のB, 下の色の}\alpha) = (\text{下の色のR, 下の色のG, 下の色のB, }1)$ となる。

すなわち、最終項の α 値が1であるため、下の色のR, 下の色のG, 下の色のBは、どのような値であろうが反映されないことになる。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、遊戯者のゲーム装置に対する操作を補助して、ゲーム機を用いた遊戯が円滑に進行できるようにしたシステムを提供するという効果を達成する。

本発明は、ラケットを振る、バットを振るなどある短期間の一連の動作によってボールなどのオブジェクトを打ったり、弾き返すなどするゲーム装置において、遊戯者の意思を損なうことなく、かつ、遊戯者の操作を的確に補助或いは援助するなどしてこれら一連の動作をボールなどのオブジェクトの挙動に好適に合致させるゲーム装置を提供するという効果を達成する。

本発明は、ゲーム画像の表現をより現実感を高めて表示することができる。本発明は、ゲーム画面上のオブジェクトに対する影の表示を現実の影の表示に沿うような処理が可能なゲーム装置を提供することができる。

本発明は、ゲーム機の慣れ不慣れに依存せず、ゲームそのものの技術によってのみ勝敗を左右させる動作処理制御を実行することができ、かつ画面上で移動するオブジェクトの影の存在により現実に近いリアリティを引き出すことができるという効果を達成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るゲーム装置の概略構成図である。

【図2】 (A) はゲーム機の機能を実現するために操作部系の構成図、(

B) は操作部の斜視図である。

【図 3】 表示部の表示画面の 1 シーンを示す図である。

【図 4】 テニスラケットのスウィング動作のタイミングに基づく解析を行うためにブロック図である。

【図 5】 第 1 の実施の形態に係る制御フローチャートである。

【図 6】 (A) はテニスラケットの動作時間設定のための操作部の入力による動作モードの設定を行うためのタイミングチャート、(B) その結果読取表である。

【図 7】 第 2 の実施の形態に係り、テニスコートに照明される照明光の領域を示す平面図である。

【図 8】 影モデルのみの重なり時の影の状態を示す平面図である。

【図 9】 (A) は各影モデルに対応してグラデーション板を配した場合の平面図、(B) は図 9 (A) の I X 線方向から見た側面図である。

【図 10】 図 9 における不良の影が認識された説明図である。

【図 11】 本発明の請求項 6 に係り、影モデルとグラデーション板との組み合わせにおいて、フィルタ板が挿入された本発明に則した平面図である。

【符号の説明】

51a、51	操作部
52	シーケンス制御部
53	表示部
A、B	プレイヤー
204	テニスラケット
206	テニスボール
208	コート
200	操作ボタン
212	判断部

【書類名】 要約書

【課題】 ゲーム機の慣れ不慣れに依存せず、ゲームそのものの技術によってのみ勝敗を左右させる動作処理制御を実行することができ、かつ画面上で移動するオブジェクトの影の存在により現実に近いリアリティさを引き出す。

【解決手段】 一連の動作の適正な操作ボタンの操作入力を示す所定の時間帯に対して、その前後にタイミング補正時間帯を設け、若干早い操作ボタンの操作時には、前記一連の動作の速度を遅くし、若干遅い操作ボタンの操作時には、前記一連の動作の速度を速くするように補正を行うようにしたので、一連の動作（テニスラケットのスウィング動作）における、画面表示の遠近感による手前側コートAと奥側コートとで、タイミングが異なることに起因する、遊戯者に慣れ不慣れによる不公平さを解消することができる。

【選択図】 図6